

氏名	いま い ち ろう 今 井 一 郎
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 1510 号
学位授与の日付	平 成 元 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	有 害 赤 潮 ラ フ イ ド 藻 <i>Chattonella</i> の シ ス ト に 関 す る 生 理 生 態 的 研 究

(主 査)
論文調査委員 教授 石田祐三郎 教授 岩井 保 教授 吉田陽一

論 文 内 容 の 要 旨

瀬戸内海を中心とする西日本沿岸域は、ハマチやマダイ等を対象とする養殖漁業の盛んな水域であるが、1969年以降 *Chattonella* (*C. antiqua* *C. marina*) による赤潮が夏季に頻発し、養殖魚類の大量斃死を引き起こし、時には数十億円規模の大被害を与えることもあり、社会的に深刻な問題となっている。したがって、本藻の赤潮発生機構の解明のために多くの研究がなされてきた。とりわけ、本藻のシストを含む生活史の解明はその中心的課題であった。本論文は、*Chattonella* の越冬形態であるシストを海底泥中から発見し、その時空間的分布および培養系によるシスト形成・発芽条件から赤潮発生における seed population としてのシストの生態的役割を解明したものである。その主な内容は次の通りである。

1. 比重分画法を考案し、海底泥中から *Chattonella* のシストを初めて発見し、その形態を明らかにした。シストは黄緑色～茶色を呈し、砂粒や珪藻の被殻等に付着しているものが多く、単独あるいは数個の塊状で存在した。シストの背面観は径約25-35 μm の円ないし楕円形、側面観は高さ約15-25 μm の概ね半円形をしていた。この形態的特徴からは *C. marina* と *C. antiqua* のシストを識別出来なかったが、他属の既知のシストの形態とは明らかに異なっていた。このほか、シストは青色励起光によって葉緑体起源の赤色自家蛍光を発することが判った。これによってシストを直接計数する技法を確立した。

2. 培養系において、*C. marina* の栄養細胞は、窒素源欠乏、付着基盤存在下、1000 lux 以下に放置することによって無性的にシストを形成することを明らかにした。

3. シストの休眠や成熟に及ぼす温度の影響と、現場水域（周防灘）の海底泥中のシストの発芽の季節性を検討した。海底泥中のシストの殆んどは秋季に休眠状態に入ったが、それを11°C以下に放置すると休眠が解除されて成熟した。しかし、20°C以上に放置するとシストは殆んど成熟せず、15-18°Cでその中間状態にあった。一方、現場海底泥中のシストの発芽について調べると、顕著な季節性があることが判った。すなわち、1月には発芽可能なシストは少ないが、4月になると著しく増加し、7月中旬頃までそれが維持され、8月に急速に発芽能力を消失した。このことから、シストは秋～冬にかけて自発的休眠を行い、その休眠の解除には4ヶ月以上の冬の低温期間が必要であると推定された。また、シストの発芽には温度

が大きく影響し、10℃以下では発芽せず、15-18℃で少数が発芽し、20℃で発芽が活発になり、22から25℃の間で発芽が最大となり、30℃で再度減少することを明らかにした。

4. 周防灘の対象水域として、シストの分布、夏季のシストの挙動と栄養細胞の出現状況、および環境要因（特に温度）の変化を調べた。その結果、周防灘におけるシストの発芽は水深の浅い沿岸域を始まりとして6月頃から起こり、順次水深の大きい沖合域へと発芽する場所を拡大して行き、灘全体としてはかなり長期間シストの発芽が継続していることを見出した。

5. 瀬戸内海の諸水域（大阪湾、播磨灘、燧・備後灘、広島湾北部）および鹿児島湾の海底泥中の *Chattonella* のシストの分布密度を調べ、広島湾北部では殆んどシストが検出されなかったが、他の水域では平均的に 10^2 個/cm³(湿泥) のオーダーでシスト存在している事を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

Chattonella 赤潮の発生機構に関する研究は、従来主に栄養細胞を対象とした増殖生理や、その分布と物理的環境との関係に集中し、越冬形態であるシストを中心とした生活史が不明であり、その解明が強く望まれていた。

本論文は、夏季に発生する *Chattonella* 赤潮の越冬形態であるシストの生理生態について研究し、赤潮発生におけるシストの seed population としての重要性を明らかにしたものである。得られた成果のうち評価される主要な点は次の通りである。

1. これまで不明であった *Chattonella* のシストを瀬戸内海の海底泥から発見してその形態を明らかにし、生活史の中でシストを越冬形態として持っていることを実証した。さらに培養実験によって *C. marina* の栄養細胞からシストを無性的に形成させるのに成功し、そのための適切なシスト形成条件を確立した。これらの成果は、本藻の赤潮発生に関わる生態の解明に重要な知見を与えた。

2. 現場海域の海底泥中のシストの休眠、成熟、発芽に及ぼす温度の影響、および季節性を調べ、夏季におけるシストの形成後の自発的休眠、冬季におけるシストの成熟、初夏の20℃前後における発芽など、*Chattonella* の年間の生活様式をはじめ明らかにした。

3. 周防灘を対象とした現場調査の結果および上述のシストの生理生態に関する知見から、周防灘における *Chattonella* 赤潮の発生は、初期には底層水温が高い沿岸域に存在するシストから発芽し、底層水温の上昇に伴って順次沖合域へと発芽する場所が拡大して行くとの仮説を提示した。これにもとづき、赤潮発生の初期過程を知る上で底層水温の推移を監視することが重要であり、シストの分布が赤潮発生の予知に有効な指標になることを示唆した。

4. 赤潮の発生する瀬戸内海の諸水域のみならず、鹿児島湾におけるシストの分布状況をも定量的に明らかにし、それぞれの海域における *Chattonella* 赤潮の発生源を知る上で重要な手懸かりを与えた。

以上のように本論文は、これまで未解決であった *Chattonella* 赤潮の発生におけるシストの seed population としての生態的役割を、現場調査と室内実験から明らかにしたものであり、水産微生物学、海洋微生物生態学並びに浮遊生物学の発展に貢献することが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成元年6月19日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、農学博士の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。